Aus der Universitäts-Hautklinik Freiburg im Breisgau.
(Direktor: Professor Dr. A. Stühmer).

Beiträge zur Prüfung der Einwirkung von Desinfektionsmitteln auf pathogene Hautpilze.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Zahnärztlichen Doktorwürde
einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg im Breisgau

vorgelegt von

Hans Daum
Elberfeld

1935

Buchdruckerei Hellmuth Fürderer, vorm. Karl Henn, Freiburg im Breisgau

Dekan: Prof. Dr. Kapfhammer
Referent: Prof. Dr. Schmidt

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakulität
der Universität Freiburg i. Br.

Inhaltsverzeichnis.

Seite.

A. Einleitung.

B. Eigene Versuche.

I. Fernwirkung. 9

II. Diffussionseinwirkung. 10

III. Beeinflussung des Nährbodens. 13

IV. Schädigende Wirkung auf Pilzsporen. 18

V. Die abtötende Kraft bei direktem Kontakt. 22

C. Zusammenfassung. 25

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545318_0050

Seit dem Weltkrieg hat man auch in Deutschland eine stetige Zunahme der Pilzerkrankungen feststellen können (Engelhard, P. W. Schmidt, Hruszeck u. a). Diese Beobachtung hat sicher zum Teil darin ihren Grund, dass unsere Kenntnisse über Epidermophytien und Trichophytien früher noch sehr unvollständig waren und Pilzerkrankungen nicht als solche diagnostiziert wurden. Das trifft besonders für die Epidermophytien und Trichophytien der Hände und Füsse zu. Die Behandlung der Pilzerkrankung dieser Körperteile bietet oft so grosse Schwierigkeiten, dass unter den Amerikanern sogar Stimmen laut geworden sind, dass eine endgültige Heilung bisweilen nicht möglich sei. Wenn die Auffassung der deutschen Autoren sich dieser pessimistischen Ansicht nicht anschliesst, so ist aus den an Zahl zunehmenden Untersuchungen der letzten Jahre über die Wirkung der Desinfektionsmittel an pathogenen Hautpilzen zu ersehen, dass der Wunsch nach einem in allen Fällen prompt wirkenden Heilmittel für diese Krankheiten noch nicht voll und ganz erfüllt ist. (Aldick, Kadisch, Zifferblatt und Seelaus, Sharlitt und Muskatblit, Strickler, Falchi).

Im folgenden soll über einige Desinfektionsmittel und in der Therapie zur Verwendung kommender Stoffe in ihrer Wirkung auf pathogene Hautpilze berichtet werden.

Die untersuchten Mittel sind folgende:

1. Zephirol, das von der I.G.-Farbenindustrie hergestellt wird, wird von ihr bezeichnet als das „Chlorid eines basischen Phenolderivats, ein im kalten

und warmen Wasser gut löslichen Desinfektionsmittel". Es wird in 10 %iger Lösung herausgebracht. Das Mittel ist bereits von Hornung untersucht und in der Zeitschrift für Immunitätsforschung in seiner Einwirkung auf Bakterien beschrieben worden.

2. Dijozol wird von der chemischen Fabrik H. Trommsdorff in Aachen hergestellt. Über die chemische Zusammensetzung und Eigenschaften schreibt die Firma: „Dijozol ist ein hochwertiges, jodabspaltendes Oberflächen- und Tiefenantiseptikum. Chemisch ist Dijozol eine konzentrierte Lösung eines nach besonderem Verfahren dijodierten Salzes der Oxybenzolsulfosäure, die ausserdem noch grössere Mengen ionogen gebundenes Jod enthält". Es wird besonders bei der Behandlung von Wunden zur Verhütung von Infektionen empfohlen.

3. Sagrotan, der Firma Schülke u. Mayer A.G., besteht aus einem molekularen Gemisch von Chlorm - Kresol und Chlorxylenol in Fettseife gelöst. Da die gute Desinfektionswirkung von Sagrotan auf Bakterien schon seit langem untersucht ist, war anzunehmen, dass die Wirkung gegenüber Pilzen gleich gut sei. Es wird daher zur Desinfektion in den Pilzlaboratorien der hiesigen Institute verwendet.

4. Flavadin, von der chemischen Fabrik Curta u. Co, G. m. b. H. Berlin, hergestellt, wird von ihr als „eine 2 %ige wässrige Lösung der 3,6 Diamino-10 methylacridiniumglykolamino- phenylarsinsäure gelöst mit überschüssigen 3,6- Diamino- 10 methylagridiniumchlorid" bezeichnet. Es wird hauptsächlich zur Behandlung der Gonorrhoe verwendet, wobei seine Wirkung vor allem auf seiner guten Tiefenwirkung beruhen soll.

5. Trypaflavin, von der I.-G.-Farbenindustrie, von der chemischen Formel: 3,6- Diamino-10-methylagridiniumchlorid. Es wird für äusserlichen Gebrauch

in 5 %iger Lösung geliefert. Trypaflavin ist wie Flavadin wegen seiner guten Tiefenwirkung bekannt. Wenn die beiden Mittel neben der guten Tiefenwirkung noch eine gute Desinfektionskraft besitzen sollten, so wäre ihre Einführung in die Therapie zu empfehlen, da solche tiefwirkenden Mittel für die Pilzerkrankungen noch kaum im Gebrauch sind.

6. Balnacid ist ein wasserlösliches Holzteerpräparat der Firma Dr. H. Nördlinger, Flörsheim a. M. Die gute Heilwirkung des Teers bei Epidermophytien ist bekannt. Es soll im folgenden Auskunft darüber erteilt werden, inwieweit die Heilwirkung auf der Desinfektionskraft beruht.

7. Ormicetten. Die Herstellerin, die chemische Fabrik Tempelhof Aktiengesellschaft Berlin, schreibt: „in den Ormicetten liegt ein Tablettenpräparat vor, dessen wirksames Prinzip Aluminiumformiat ist. Beim Auflösen bezw. bei Berührung mit Feuchtigkeit wird Kohlensäure entwickelt. Anwendung als Lösung 1 - 2 Tabletten auf 1 Liter Wasser". Da die Erreger vieler Pilzerkrankungen vor allem in öffentlichen Schwimmbädern vorkommen, so ist der Vorschlag gemacht worden, die Benutzer vor Betreten und nach Verlassen des Bades durch einen mit einer Desinfektionsflüssigkeit gefüllten Behälter waten zu lassen. Bisher hat man eine geeignete Desinfektionsflüssigkeit noch nicht gefunden. Wenn Ormicetten in genügend kurzer Zeit Pilze und ihre Sporen abtöten, könnte man sie für diesen Zweck empfehlen.

8. Sulfmutat von der chemisch-technischen Gesellschaft G. m. b. H. München-Passing ist nach ihren Angaben ein „Schwefelumsetzungsbad nach neuem Prinzip, mit einem Gehalt an Schwefelverbindungen von ca. 31,5 %. Es wird in Beuteln, deren Inhalt in einem Vollbad aufgelöst wird, herausgebracht. Schwefel wird seit langem in der Therapie der Haut-

pilzkrankheiten verwendet. Über seine spezifische Wirkung auf pathogene Hautpilze weiss man allerdings noch nichts.

Technik der Untersuchung.

Zur Technik der Untersuchung sei angegeben, dass Zephirol, Dijozol, Sagrotan, Flavadin, Trypaflavin und Balnazid in den Versuchen I - IV in den Konzentrationen, in denen sie von den Fabrikeu in den Handel gebracht werden, verwendet wurden. Im Versuch V sind die Konzentrationsänderungen besonders angegeben.

Ormicetten und Sulfmutat sind in den von den Fabriken angegebenen Verdünnungen auf ihre desinfizierenden Eigenschaften geprüft worden.

Seit den grundlegenden Untersuchungen von Robert Koch (1899) über „Desinfektion“ ist es bekannt, dass die Dämpfe gewisser flüchtiger Körper noch in ausserordentlich geringen Mengen das Wachstum von Bakterien auf Nährböden zu verhindern vermögen. So fand R. Koch, dass Spuren von verdunstendem Senföl und von Allylalkohol die Entwicklung von Milzbrandsporen in Nährböden verhindern (Koch).

Versuche in neuester Zeit von Kolle, Laubenheimer und Vollmar zeigen überraschende Fernwirkungen von Dämpfen der verschiedensten Stoffe auf Bakterien.

Zifferblatt und Seelaus stellten die ausserordentlich gute Desinfektionskraft von Joddämpfen auf pathogene Hautpilze fest.

Kadisch prüfte die desinfizierende Wirkung von Thymol-Menthol-Eulan- und Naphtalindämpfen. Er fand, dass Menthol- und Thymoldampf Achorion gypseum abtöten, während Naphtalindampf nur wachstumshemmend wirkt und der Dampf von Eulan keine Wirkung zeigt.

Um die desinfizierenden Eigenschaften der oben angegebenen Desinfektionsmittel zu untersuchen, wurden fünf verschiedene Versuchsanordnungen getroffen.

I. Fernwirkung.

Zunächst sollte wie bei Kadisch die Fern- bezw. Gaswirkung der verschiedenen genannten Stoffe auf Pilze untersucht werden.

Versuchsbeschreibung: Reagenzgläser wurden mit je 20 ccm Grütz-Schrägagar (p H = 7,4) beschickt. (Grütz-Nährboden: 1000 ccm Wasser, 30 g Agar, 80 g Nervinamalz, 8 g Pepton). Dann erfolgte die Beimpfung mit Trichophyton rosaceum, Trichophyton cerebriforme, Trichophyton interdigitale (Varietät), Trichophyton gypseum, Kaufmann-Wolf und Achorion-Quinckeanum, durch Übertragung einer Öse von bereits vorhandenen Laborstämmen. In die freie Öffnung wurden an einem Faden walnusgrosse Tupferballen eingehängt, die mit den verschiedenen Desinfektionsmitteln getränkt waren und dann die Röhrchen mit Watte verschlossen. Neben den so beschickten Reagenzgläsern liefen Kontrollen ohne Desinfektionsmittel. Die Beobachtung erstreckte sich über 30 Tage. Versuchsergebnis: Sämtliche Pilze gehen am gleichen Tage an wie ihre entsprechenden Kontrollen. Während einer 30-tägigen Beobachtungszeit ist kein Unterschied im Wachstum ihren Kontrollen gegenüber festzustellen.

Da von einer Dampfwirkung bei unmittelbarer Einwirkung im Reagenzglas nicht die Rede sein kann, so kann auch therapeutisch in Form der Fernwirkung ein Erfolg erst recht nicht erwartet werden.

Wenn auch von vornherein bei einigen der untersuchten Stoffe eine Dampfwirkung nicht erwartet werden konnte, so sollte doch vollständigkeitshalber diese Eigenschaft überprüft werden. (vgl. Kolle und Kadisch). Ausserdem bestand der Eindruck, dass durch

tägliches Aufwischen des Fussbodens mit Sagrotan die Wachstumsergebnisse der Pilze im Laboratorium der Klinik verschlechtert würden. Auf Grund der Versuchsergebnisse muss dieses jedoch als irrig abgelehnt werden.

II. Diffusionseinwirkung.

Als nächster Versuch soll die direkte Einwirkung der genannten Mittel auf Pilze gezeigt und gleichzeitig ein Hinweis gegeben werden, wie weit eine Schädigung der Pilze durch Diffusion in die nähere Umgebung erwartet werden kann.

Versuchsbeschreibung: Auf 14 Tage alte Kulturen von Kaufmann-Wolf, Trichophyton cerebriforme und Trichophyton interdigitale, (Varietät), die einen ungefähren Durchmesser von 3 cm hatten, wurden 4 cm grosse Gazestückchen gebracht, die auf 1 qcm zusammengefaltet und mit den verschiedenen Desinfektionsmitteln beschicht waren. Nach der Durchtränkung wurde der Überschuss an Desinfektionsmittel durch Ausdrücken entfernt. Das Ergebnis ist in den folgenden Tabellen niedergelegt:

Zeichenerklärung: — = Keine Einwirkung
X = 1 mm grosser Hof
XX = 2 mm grosser Hof
XXX = 3 mm grosser Hof
XXXX = 4 mm grosser Hof

Tabelle I.

Pilz: Kaufmann-Wolff.

Tag der Beobachtung	4. I. 35	9. I. 35	28. I. 35
Balnacid	XX	XX	XX
Trypaflavin	X	X	X
Flavadin	—	—	—
Ormicetten	—	—	—
Sagrotan	XXX	XXXX	XXXX
Zephirol	XX	XXX	XXX
Sulfmutat	—	—	—
Dijozol	X	X	X

Tabelle II.

Pilz: Trichophyton interdigitale (Varietät).

Tag der Beobachtung	5. I. 35	9. I. 35	28. I. 35
Balnazid	X	XX	XX
Trypaflavin	—	—	—
Flavadin	—	—	—
Ormicetten	—	—	—
Sagrotan	XXX	XXXX	XXXX
Zephirol	XXXX	XXXX	XXXX
Sulfmutat	—	—	—
Dijozol	X	X	X

Tabelle III.

Pilz: Trichophyton interdigitale (Varietät).

Tag der Beobachtung	5. I. 35	9. I. 35	28. I. 35
Balnazid	X	XX	XX
Trypaflavin	—	—	—
Flavadin	—	—	—
Ormicetten	—	—	—
Sagrotan	XXX	XXXX	XXXX
Zephirol	XXX	XXXX	XXXX
Sulfmutat	—	—	—
Dijozol	X	X	X

Versuchsergebnis: Balnazid zeigt schon am zweiten Tage nach seiner Einwirkung auf Kaufmann-Wolf seine volle Wirkung, die sich nicht mehr steigert. In Tab. II und III sehen wir, dass Balnazid am 2. Tage erst einen 1 mm grossen Hof hat. Erst am 6. Tage wird bei einer Hofgrösse von 2 mm seine volle Wirksamkeit sichtbar.

Trypaflavin. Bei diesem Stoff sehen wir beim Kaufmann-Wolf Pilz einen 1 mm grossen Hof, somit eine schwache Einwirkuug, während bei Trychophyton cerebriforme und Trichophyton interdigitale (Varietät) keine Einwirkung erkennbar ist.

Flavadin und Ormicetten, Bei ihnen hat sich bei keiner der drei Pilzarten ein Hof gebildet. Somit ist auch kein wesentlich schädigender Einfluss auf die drei verschiedenen Pilzarten festzustellen.

Sagrotan zeigt auf alle drei Pilzarten den gleichen Einfluss. Am 2. Tage war der Hof 3 mm gross, bis zum 6. Tage wuchs er bis auf 4 mm, um dann seine Grösse zu behalten.

Zephirol. Seine Wirksamkeit auf Kaufmann-Wolf ist schwächer als auf Trichophyton cerebriforme und Trichophyton interdigitale (Varietät). Während der Hof bei Kaufmann-Wolf am 2. Tage nur 2 mm gross ist, ist er bei Trichophyton cerebriforme und Trichophyton interdigitale (Varietät) am 2. Tage 3 mm gross. Bis zum 6. Tage wird er bei Kaufmann-Wolf 3 mm gross, während er bei Tricophyton cerebriforme und Trichophyton interdigitale 4 mm gross wird. Wenn auch nur eine leidliche Gewähr dafür besteht, dass die Menge der Stoffe bei allen Versuchen die gleichen waren und erst grössere Reihen eine endgültige Entscheidung herbeiführen könnten, so seien die Unterschiede bei den einzelnen Pilzarten hier doch aufgeführt, weil solche Unterschiede schon festgestellt worden sind. (Aldick u. a.)

Dijozol. Hierbei sehen wir vom 2. Tage an bei allen drei Pilzarten einen gleichbleibenden 1 mm grossen Hof. Die Einwirkung ist also ziemlich gering.

Zusammenfassung: Wenn man die Grösse des Hofes in direktes Verhältnis zur Desinfektions- und Diffusionsfähigkeit der untersuchten Mittel setzt, gibt uns dieser Versuch immerhin einen Überblick über die Wirksamkeit der untersuchten Desinfektionsmittel und Ihre Anwendbarkeit in der Therapie. Denn gerade bei der Behandlung von Pilzaffektionen der Hände und Füsse kommt es darauf an, Mittel zu finden, die

ihre abtötende Wirkung bei einer gewissen Diffusionswirkung in der Haut noch entfalten. Es ist bekannt, dass sich die Pilze bei dieser Erkrankungsform gerade in den tiefen Schichten der Epidermis aufhalten.

Am wirksamsten sind auf Kaufmann-Wolf folgende: Sagrotan, Zephirol, Balnacid, Trypaflavin, Dijozol, während auf Trichophyton cerebriforme und Trichophyton interdigitale (Varietät) Trypaflavin nur bei direktem Kontakt wirkt. Es zeigen also nur Sagrotan, Zephirol, Balnacid und Dijozol eine Schädigung der Pilze nach Diffusion. Auf Unterschiede in der Wirkung gegenüber den Pilzarten näher einzugehen, dürfte sich erübrigen, da die Möglichkeit ungleicher Mengenverhältnisse nicht sicher auszuschliessen ist.

Flavadin, Sulfmutatbäder und Ormicetten haben nach diesem Versuch wiederum keine desinfizierenden Kräfte und kommen daher für die Behandlung von Pilzerkrankungen nicht in Betracht.

III. Beeinflussung des Nährbodens.

Des weiteren wurden die Mittel den Nährböden in einer ähnlichen Versuchsanordnung wie sie Falchi, Aldick und Kadisch für ihre Untersuchungen benutzt haben zugesetzt.

Versuchsanordnung: Unter 20 ccm des flüssigen Grütz-Nährbodens wurden je 0,1 1,0, 2,0 der verschiedenen Desinfektionsmittel gemischt. Nach Erkalten desselben wurde der Schrägagar an mehreren Stellen mit Kulturteilchen einer Kaufmann-Wolfkultur, andere Röhrchen mit einer Trichophyton gypseum Kultur und wieder andere mit einer Trichophyton interdigitale (Varietät) Kultur beimpft. Daneben liefen Kontrollen ohne Desinfektionsmittelzusatz. Die Beobachtungen erstreckten sich über 35 Tage.

Um über den Einfluss der pH-Zahl orientiert zu sein, die ja bekanntlich von gewissem Einfluss auf

das Wachstum der Pilze ist, wurden die pH-Zahlen genau festgelegt.

Die pH-Zahl der Kontrollnährböden betrug 7,4. Durch den Zusatz der Desinfektionsmittel wurde die pH-Zahl der einzelnen Nährbäden zum Teil stark verändert. Er schwankt zwischen 6,6 und 4,0.

Nach Vámos liegt das pH-Optimum zwischen 5,0 und 8,0. Während es sich nach Flarer zwischen 6,9 und 7,9 befindet.

Die pH-Zahlen für jeden Nährboden wurden nach dem Wulff'schen Folienkolorimeter bestimmt und in den Tabellen angegeben.

Zeichenerklärung:

— = kein Wachstum
\+ = beginnendes Wachstum
++ = Kultur halb so gross wie Kontrolle
+++ = Kultur $^2/_3$ so gross wie Kontrolle
++++ = Kultur so gross wie Kontrolle.

Tabelle I.

Pilz: Kaufmann-Wolf.

Tag der Beobachtung		8. I. 35	18. I. 35	8. II. 35	pH-Zahl
Flavadin	0,1 = ½ Vol. %	+	++++	++++	5,4
	1,0 = 5 „	+	++++	++++	5,4
	2,0 = 10 „	+	++++	++++	5,4
Balnacid	0,1 = ½ „	10.1.: +	++	++++	5,0
	1,0 = 5 „	—	—	—	5,0
	2,0 = 10 „	—	—	—	5,0
Zephirol	0,1 = ½ „	10.1.: +	++	++	6,2
	1,0 = 5 „	—	—	—	6,2
	2,0 = 10 „	—	—	—	6,2
Sagrotan	0,1 = ½ „	—	—	—	6,0
	1,0 = 5 „	—	—	—	7,2
	2,0 = 10 „	—	—	—	7,2
Ormicetten	0,1 = ½ „	+	++++	++++	5,2
	1,0 = 5 „	+	++++	++++	5,2
	2,0 = 10 „	+	++++	++++	5,2
Trypaflavin	0,1 = ½ „	10.1.: +	++	++	4,0
	1,0 = 5 „	—	—	—	4,0
	2,0 = 10 „	—	—	—	4,0

Tag der Beobachtung		8. I. 35	18. I. 35	8. II. 35	pH-Zahl
Dijozol	0,1 = 1/2 Vol.%	—	—	—	5,0
	1,0 = 5 „	—	—	—	5,0
	2,0 + 10 „	—	—	—	5,0
Sulfmutat	0,1 = 1/2 „	+	++++	++++	6,6
	1,0 = 5 „	+	++++	++++	6,6
	2,0 = 10 „	+	++++	++++	6,6
Kontrolle		+	++++	++++	7,4

Tabelle II.

Pilz: Trichophyton gypseum.

Tag der Beobachtung		11. I. 35	20. I. 35	8. II. 35	pH-Zah
Flavadin	0,1 = 1/2 Vol.%	+	++++	++++	5,4
	1,0 = 5 „	+	++++	++++	5,4
	2,0 = 10 „	+	++++	++++	5,4
Balnacid	0,1 = 1/2 „	14.1.: +	++	+++	5,0
	1,0 = 5 „	—	—	—	5,0
	2,0 = 10 „	—	—	—	5,0
Zephirol	0,1 = 1/2 „	14.1.: +	++	++	6,2
	1,0 = 5 „	—	—	—	6,2
	2,0 = 10 „	—	—	—	6,2
Ormicetten	0,1 = 1/2 „	+	++++	++++	5,2
	1,0 = 5 „	+	++++	++++	5,2
	2,0 = 10 „	+	++++	++++	5,2
Sagtrotan	0,1 = 1/2 „	—	—	—	6,0
	1,0 = 5 „	—	—	—	7,2
	2,0 = 10 „	—	—	—	7,2
Trypaflavin	0,1 = 1/2 „	14.1 : +	++	+++	4,0
	1,o = 5 „	—	—	—	4,0
	2,0 = 10 „	—	—	—	4,0
Dijozol	0,1 = 1/2 „	14.1. : +	+++	+++	4,0
	1,0 = 5 „	+	++	++	5,0
	2,0 = 10 „	—	—	—	5,0
Sulfmutat	0,1 = 1/2 „	+	++++	++++	6.6
	1,0 = 5 „	+	++++	++++	6,6
	2,0 = 10 „	+	++++	++++	6,6
Kontrolle		+	++++	++++	7,4

Tabelle III.

Pilz: Trichophyton interdigitale (Varietät).

Tag der Beobachtung		9. I. 35	20. I. 35	8. II. 35	pH-Zahl
Flavadin	0,1 = 1/2 Vol. %	+	++++	++++	5,4
	1,0 = 5 „	+	++++	++++	5,4
	2,0 = 10 „	+	++++	++++	5,4
Balnacid	0,1 = 1/2 „	11. 1.: +	+++	+++	5,0
	1,0 = 5 „	—	—	—	5,0
	2,0 = 10 „	—	—	—	5,0
Zephirol	0,1 = 1/2 „	14. 1.: +	++	++	6,2
	1,0 = 5 „	—	—	—	6,2
	2,0 = 10 „	—	—	—	6,2
Ormicetten	0,1 = 1/2 „	+	++++	++++	5,2
	1,0 = 5 „	+	++++	++++	5,2
	2,0 = 10 „	+	++++	++++	5,2
Sagrotan	0,1 = 1/2 „	—	—	—	6,0
	1,0 = 5 „	—	—	—	7,2
	2,0 = 10 „	—	—	—	7,2
Trypaflavin	0,1 = 1/2 „	+	++	+++	4,0
	1,0 = 5 „	—	—	—	4,0
	2,0 = 10 „	—	—	—	4,0
Dijozol	0,1 = 1/2 „	—	—	—	5,0
	1,0 = 5 „	—	—	—	5,0
	2,0 = 10 „	—	—	—	5,0
Sulfmutat	0,1 = 1/2 „	+	++++	++++	6'6
	1,0 = 5 „	+	++++	++++	6,6
	2,0 = 10 „	+	++++	++++	6,6
Kontrolle		+	++++	++++	7,4

Auf den mit Flavadin 1/2 - 10 Vol. % versetzten Nährböden zeigt sich bei allen drei Pilzarten den Kontrollen gegenüber gleiches Wachstum.

Balnacid 1/2 Vol. % im Nährboden ruft bei allen drei Pilzarten eine deutliche Wachstumshemmung hervor. Bei 5 Vol. % hört das Wachstum ganz auf.

Zephirol 1/2 Vol. %ig lässt die Kaufmann-Wolf und Trichophyton gypseum Kulturen zwei bezw. drei Tage später angehen als die Kontrollen. Bei Trichophyton interdigitale (Varietät) beträgt die Wachstumshemmung sogar fünf Tage. Die Kulturen erreichen

nach 35 Tagen nur die halben Grössen der Kontrollen. Bei 5 Vol. % igem Zephirol findet bei allen drei Pilzen kein Wachstum statt.

Sagrotan von ½ - 10 Vol. % verhindert bei allen drei Pilzarten jegliches Wachstum.

Ormicetten lassen sogar bei einer Konzentration von 10 Vol. % bei allen drei Pilzarten gleiches Wachstum wie ihre Kontrollen erkennen.

Trypaflavin verschiebt in ½ Vol % iger Konzentration den Wachstumsbeginn der Kaufmann-Wolf-Kultur um zwei Tage, den der Trichophyton gypseum Kultur um drei Tage gegenüber den entsprechenden Kontrollen. Die Kulturen haben nach 30 Tagen nur die halbe Grösse ihrer Kontrollkulturen. Trichophyton interdigitale (Varietät) fängt gleichzeitig mit der Kontrolle an zu wachsen. Erreicht in 35 Tagen ⅔ Grösse der Kontrolle.

In einer Konzentration von 5 Vol. % und darüber verhindert Trypaflavin das Wachstum aller drei Kulturen

Dijozol zeigt schon in ½ Vol. % iger Konzentration kein Wachstum der Kaufmann-Wolf und Trichophyton interdigitale-(Varietät) Kulturen mehr. Dagegen wirkt es auffallenderweise auf die Trichophyton gypseum-Kultur bei weitem nicht so gut. Hier veranlasst es in ½ - 5 Vol. % iger Konzentration nur eine Wachstumshemmung von drei Tageu. Nach 35 Tagen hat die Kultur mit ½ Vol. % 2/3 Grösse und die mit 5 Vol. % eine halbe Grösse der Kontrolle. Bei 10 Vol. % findet auch bei Trichophyton gypseum kein Wachstum mehr statt.

Sulfmutat verhindert in ½ bis 10 Vol. % iger Konzentration bei allen drei Pilzarten niemals das Wachstum.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Flavadin, Ormicetten und Sulfmutat zeigen dem Nährboden bei-

gesetzt, in der therapeutisch zur Verwendung gelangenden Konzentration keine desinfizierenden Eigenschaften.

Sagrotan wirkt auf alle drei Pilzarten schon in einer Konzentration von $^1/_2$ Vol.% Wachstumsvernichtend und somit am stärksten von den untersuchten Mitteln. Dijozol tötet ebenfalls schon in $^1/_2$ Vol.%iger Konzentration Kaufmann-Wolf- und Trichophyton interdigitale (Varietät)-Kulturen. Jedoch wirkt es auf Trichophyton gypseum schwächer als Sagrotan, hier vernichtet es erst in 10%iger Konzentration die Pilze.

Zephirol, Trypaflavin und Balnacid wirken bei dieser Versuchsanordnung etwa gleich stark. Sie verhindern in 5 Vol.%iger Konzentration das Angehen der drei untersuchten Pilzarten.

IV. Schädigende Wirkung auf Pilzsporen.

In diesem Versuch wurde die Wirkung der Desinfektionsmittel auf Sporenverdünnungen untersucht. Und zwar wurden Sporenverdünnungen von 1800, 1000 und 10 Sporen pro cbmm verwendet, Diese Versuchsanordnung wurde deshalb so gewählt, weil die Wachstumsenergie von den Sporen ausgeht, die die grösste Widerstandsfähigkeit besitzen und daher die Wirkung der Desinfektionsmittel auf die Sporen besonders interessiert. Ursprünglich sollten die mit den Desinfektionsmitteln versetzten Sporenverdünnungen zentrifugiert werden, sodass die Sporen ohne die Desinfizien hätten verimpft werden können. Dieses erwies sich jedoch als undurchführbar. Die Sporen liessen sich, selbst bei einer Umdrehungszahl von 3000 pro Minute und einer Dauer von 20 Minuten nicht zentrifugieren. Der Grund ist wahrscheinlich in ihrer Leichtigkeit zu suchen.

Da 1800 und 1000 Sporen pro cbmm ein zu starkes Wachstum zeigten, 10 Sporen pro cbmm ein

zu geringes wurde noch ein zweiter Versuch angesetzt, in dem Sporenverdünnungen von 250 und 100 Sporen pro cbmm verwendet wurden. Da die im ersten Versuch 50 Vol.%ige Konzentration der Desinfektionsmittel eine zu geringe Differenzierung in der Wirkung zeigte, wurde für den zweiten Versuch nur eine 25 Vol. %ige genommen.

Versuchsanordnung: Durch Auszählen in einer Zählkammer wurden mit steriler physiologischer Kochsalzlösung Sporenverdünnungen von 1800, 1000 und 10 Sporen pro cbmm hergestellt. Verwendet wurden Sporen von Trichophyton gypseum, das bekanntlich massenhaft Sporen produziert. Zu 1 cbcm der jeweiligen Sporenverdünnung wurden 1 cbcm der untersuchten Stoffe hinzugefügt. Von diesem Gemisch wurden 0,5 cbcm auf 20 cbcm Grütz-Schrägagar gebracht. Daneben liefen Kontrollen ohne Zugabe von Desinfektionsmitteln. Der Versuch erstreckte sich über 30 Tage.

Tabelle I.

1800 Sporen pro cbmm.

Tag der Beobachtung	16. I. 35	28. I. 35	10. II. 35
Kontrolle	+	++++	++++
Sagrotan	—	—	—
Balnacid	—	—	—
Zephirol	—	—	—
Flavadin	+	++++	++++

Tabelle II.

1000 Sporen pro cbmm.

Tag der Beobachtung	18. I. 35	28. I. 35	10. II. 35
Kontrolle	+	++++	++++
Sagrotan	—	—	—
Balnacid	—	—	—
Zephirol	—	—	—
Flavadin	—	++++	++++

Tabelle III.

10 Sporen pro cbmm.

Tag der Beobachtung	18. I. 35	28. I. 35	10. II. 35
Kontrolle	—	+	++++
Sagrotan	—	—	———
Balnacid	—	—	—
Zephirol	—	—	—
Flavadin	—	+	++++

Zusammenfassung: Wie aus den Tabellen hervorgeht ist bei der Sporenverdünnung von 1800 pro cbmm schon nach 5 Tagen beginnendes Wachstum festzustellen. Bei 1000 Sporen pro cbmm nach 7 Tagen und bei 10 Sporen pro cbmm erst nach 17 Tagen. Sagrotan, Balnacid und Zephirol verhindern das Wachstum. Die mit Flavadin versetzten Sporenverdünnungen zeigen keinen Unterschied gegenüber den Kontrollen.

Zweite Versuchsanordnung:

Beim zweiten Versuch wurden 250 und 100 Sporen pro cbmm verwendet. Zu 1 cbcm einer jeweiligen Aufschwemmung wurden diesmal nur $^1/_2$ cbcm der Desinfektionsmittel hinzugefügt. Von diesem Gemisch wurde $^1/_2$ cbcm auf 20 cbcm Agar gebracht. Es wurden die gleichen Sporen wie im vorhergehenden Versuch verwendet. Die Beobachtungszeit erstreckte sich über 30 Tage.

Tabelle I.

25 Sporen pro cbmm.

Tag der Beobachtung	29. I. 35	4. II. 35	17. II. 35
Kontrolle	+	++++	++++
Flavadin	+	++++	++++
Balnacid	—	2. 2.: +	++++
Zephirol	—	3. 2.; +	++
Sagrotan	—	—	—
Ormicetten	+	++++	++++
Trypaflavin	—	—	—
Sulfmutat	+	++++	++++
Dijozol	—	—	—

Tabelle II.

100 Sporen pro cbmm.

Tag der Beobachtung	29. I. 35	4. II. 35	17. II. 35
Kontrolle	+	++++	++++
Flavadin	+	++++	++++
Balnacid	—	+	++
Zephirol	—	—	—
Sagrotan	—	—	—
Ormicetten	+	++++	++++
Trypaflavin	—	—	—
Snlfmutat	+	++++	++++
Dijozol	—	—	—

250 Sporen pro cbmm gehen nach 11 Tagen ein; 100 Sporen pro cbmm nach 13 Tagen.

Die mit Flavadin behandelten Sporenverdünnungen von 100 und 250 Sporen pro cbmm zeigen gleiches Wachstum wie die Kontrollen.

250 Sporen mit Balnacid versetzt gehen drei Tage später an als die Kontrolle. Nach weiteren 6 Tagen haben sie jedoch die gleiche Grösse wie die Kontrollkultur. 100 unter der Einwirkung von Balnacid stehende Sporen gehen fünf Tage später an als die Kontrolle. Nach 30 Tagen haben sie erst die halbe Grösse der Kontrollkultur.

Das Wachstum von 250 mit Zephirol behandelten Sporen beginnt vier Tage später als das der Kontrolle und erreicht nach 30 Tagen die halbe Grösse der Kontrollkultur. Bei 100 mit Zephirol versetzten Sporen ist nach 30 Tagen noch kein Wachstum festzustellen.

Die unter der Einwirkung von Sagrotan stehenden Sporenverdünnungen zeigen weder bei 250 noch bei 100 Sporen Wachstum.

Die mit Ormicetten und Sulfmutat behandelten Sporenverdünnungen wachsen wie ihre Kontrolle.

Die mit Trypaflavin und Dijozol versetzten Sporen zeigen in beiden Sporenverdünnungen kein Wachstum.

Zusammenfassung: Flavadin, Ormicetten und Sulfmutat zeigen keine desinfizierenden Eigenschaften gegenüber Sporen.

Sagrotan, Dijozol und Trypaflavin töten in den Sporenverdünnungen von 100 und 250 pro cbmm die Sporen ab. Die mit 25 Vol. %igen Zephirol vorbehandelten Sporen erleiden bei einer Sporenverdünnung von 250 Sporen pro cbmm eine Wachstumshemmung von 5 Tagen. Während sie bei einer Sporenverdünnung von 100 pro cbmm abgetötet werden. Dieses ist ein sehr auffälliges Resultat. Im ersten Fall wirkt das 25 %ige Zephirol auf 250 Sporen, im zweiten auf 100 Sporen. Diesselbe Menge Zephirol, die 100 Sporen abtötet ruft bei 250 Sporen nur eine Wachstumshemmung von 5 Tagen hervor. Bei 250 Sporen wird also das desinfizierende Moment aufgebraucht; während es bei 100 Sporen noch im Überschuss vorhanden ist reicht bei der nur $2^1/_2$ fach grösseren Sporenmenge die Wirksamkeit nicht mehr aus. Vielleicht gestattet uns dieser Versuch auch einen Einblick in die Wirkungsabnahme der Desinfektionsmittel beim Eindringen in die Haut, in der ja zum Teil die Sporen liegen. Es wäre durchaus denkbar, dass bei einem grösseren Angebot von Sporen die Wirkung der Desinfektionsmittel quantitativ nicht mehr ausreicht. Die gleiche Wirkungsweise finden wir bei Balnacid. Bei 250 Sporen haben wir eine Wachstumshemmung von 4 Tagen. Nach 30 Tagen hat die Kultur gleiche Grösse wie ihre Kontrolle. Bei 100 Sporen finden wir eine Wachstumshemmung von 5 Tagen, nach 30 Tagen hat die Kultur nur halbe Grösse wie ihre Kontrolle.

V. Die abtönende Kraft bei direktem Kontakt.

Im folgenden wurde untersucht in welcher Zeit und Konzentration verschiedene Desinfektionsmittel den Kaufmann Wolf-Pilz abtöten. Flavadin, Ormicetten

und Sulfmutat wurden zu diesem Versuch nicht mehr benutzt, da sie bei keinem der vorhergehenden Versuche desinfizierende Wirkungen auf die Pilze zeigten. Da Zephirol von der Fabrik nur in 10 %iger Lösung herausgebracht wird, entsprechen die in diesem Versuch angegebenen 5 %igen und 1 %igen Lösungen einer konzentrierten Lösung von 0,5 und 0,1 %.

Versuchsanordnung: Auf Kaufmann-Wolf-Kulturen mit einem ungefähren Durchmesser von 2 cm und einer Dicke von 2 mm wurden 3 cbcm der verschiedenen Desinfektionsmittel in den unten angegebenen Konzentrationen je eine Viertel Stunde, eine Stunde und 24 Stunden einwirken gelassen. Die Desinfektionsmittel drangen nicht in den erstarrten Grütznährboden, auf dem sich die Kaufmann-Wolf-Kulturen befanden, ein, sondern konnten nach den angegebenen Zeiten abgegossen werden. Um ganz sicher zu gehen, dass aus den Kulturen keine grösseren Reste der Desinfektionsmittel zurückblieben, wurde jede von den Kulturen zweimal mit je 50 cbcm steriler physiologischer Kochsalzlösung abgespült. Zur Kontrolle wurde eine Kaufmann-Wolf-Kultur in der angegebenen Weise mit Kochsalzlösung behandelt. Ihr Wachstum wurde dadurch nicht beeinflusst. Die Beobachtungszeit erstreckt sich über 30 Tage.

Tag der Beobachtung			30. I. 35	10. II. 35.	25. II. 35
5 %	Sagrotan	1/4 Stunde	—	—	—
		1 „	—	—	—
		24 „	—	—	—
1 %	Sagrotan	1/4 „	+	++++	++++
		1 „	—	—	—
		24 „	—	—	—
5 %	Zephirol	1/4 „	—	+	++
		1 „	—	+	++
		24 „	—	—	—

Tag der Beobachtung		30. I. 35	10. II. 35	25. II. 35
2½ % Zephirol	¼ Stunde	+	++++	++++
	1 „	+	++++	++++
	24 „	—	+	++
konz. Dijozol	¼ „	—	—	—
	1 „	—	—	—
	2½ „	—	—	—
50 % Dijozol	¼ „	—	+	++++
	1 „	—	[illegible]	++
	24 „	—	—	—
5 % Dijozol	¼ 2	+	++++	++++
	1 „	—	+	++++
	24 „	—	—	+
konz. Balnacid	¼ „	—	—	—
	1 „	—	—	—
	24 „	—	—	—
25 % Balnacid	¼ „	+	++++	++++
	1 „	+	++++	++++
	24 „	—	—	—
5 % Trypaflavin	¼ „	—	+	++
	1 „	+	+	++
	24 „	—	—	—
2½ % „	¼ „	+	++	++
	1 „	—	+	++
	24 „	—	—	—

Sagrotan in 5 %iger Konzentration tötet den Kaufmann-Wolf-Pilz schon in ¼ Stunde ab. Nach 6 Tagen beginnt die mit 1 %igem Sagrotan ¼ Std. behandelte Kultur weiter zu wachsen. 10 Tage später zeigt sie volles Wachstum. Die mit 1 %igem Sagrotan 1 Std. und 24 Std. lang behandelten Kulturen zeigen nach 30 Tagen noch kein Weiterwachstum. Es genügt also 1 %iges Sagrotan 1 Std. lang einwirken zu lassen, um eine Kaufmann-Wolf-Kultur abzutöten.

Bei 5 %igem Zephirol von ¼ bis 1 Std. Einwirkungszeit beginnt der Pilz nach 18 Tagen zu wachsen. Nach einer Einwirkungszeit von 24 Std. ist auch nach 30 Tagen noch kein Weiterwachstum fest-

zustellen. $2^1/_2$ %iges Zephirol bei einer Einwirkungszeit von $^1/_4$ bis 1 Std. zeigt ungehemmtes Wachstum. Während bei 24 Std. Einwirkungszeit eine Wachstumshemmung von 18 Tagen eintritt. Um den Kaufmann-Wolf Pilz sicher abzutöten, muss man also 5 %iges Zephirol 24 Std. auf ihn einwirken lassen.

Konzentriertes Dijozol tötet schon nach $^1/_4$ Std. Einwirkungsdauer Kaufmann-Wolf ab. 50 %iges Dijozol wirkt bei einer Einwirkungszeit bis zu einer Stunde nur wachstumshemmend. Bei einer Einwirkungszeit von 24 Stunden wird der Pilz von 50 %igem Dijozol abgetötet. 5 %iges Dijozol wirkt nur wachstumshemmend. Man muss also um den Kaufmann-Wolf Pilz zu vernichten konzentriertes Dijozol $^1/_4$ Stunde oder 50 %iges 24 Stunden auf ihn einwirken lassen.

Von konzentriertem Balnacid wird Kaufmann-Wolf schon nach $^1/_4$ Std. abgetötet. 25 %iges Balnacid tötet ihn schon nach 24 Stunden.

5 %iges Trypaflavin ruft bei einer Einwirkungszeit von $^1/_4$ bis 1 Std. eine Wachstumshemmung von 18 Tagen hervor. Nach 24 Std. Einwirkungen tötet es den Pilz ab. $2^1/_2$ %iges Trypaflavin bewirkt nach 1 std. Einwirkung eine Wachstumsverzögerung von 18 Tagen. Nach 24 Stunden Einwirkung tötet es den Kaufmann-Wolf Pilz ebenfalls ab. Es genügt also zur Desinfektion eine $2^1/_2$ %ige Trypaflavinlösung, die 24 Std. einwirkt.

Zusammenfassung.

Die Schwierigkeit der Behandlung von Trichophytien besteht vor allem darin, dass sich der Pilz auch in den tieferen Schichten der Epidermis befindet. Dort erfolgt eine gewisse Durchspülung mit Serum, die verhindert, dass die zur Therapie benutzten Desinfektionsmittel in ihrer ursprünglichen Konzentration auf die Pilze einwirken können, sodass man als

stärkste in der Therapie verwendete Mittel solche mit starker Schälwirkung benutzen muss wie z. B. Salicylguttaplast, um die Pilze aus der Haut entfernen zu können. Auf Grund unserer Versuche kommen wir zu folgender Staffelung der untersuchten Mittel, wobei die Frage ihrer Verträglichkeit und möglichen Reizwirkung ausser Diskussion bleiben soll.

Eine Gaswirkung tritt bei keiner der üblichen Konzentrationen der untersuchten Stoffe auf. Man muss also, um eine Wirkung der Desinfektionsmittel zu erzielen, diese mit den Pilzen direkt in Berührung bringen.

Flavadin, Ormicetten und Sulfmutat zeigen in den hier verwandten Konzentrationen in keinem der Versuche irgendwelche Wirkung auf die untersuchten pathogenen Hautpilze. Sie kommen also zur Behandlung von Dermatomykosen nicht in Frage.

Sagrotan besitzt von den hier untersuchten Desinfektionsmitteln in den Versuchen über Diffussionseinwirkung, Beeinflussung des Nährbodens, schädigende Wirkung auf Pilzsporen und die abtötende Kraft bei direktem Kontakt die stärkste Desinfektionswirkung. In dem Versuch über die abtötende Kraft bei direktem Kontakt wird allerdings eine 1%ige Lösung benötigt, mit 1 stündiger Einwirkungszeit, um einen vollen Erfolg zu erzielen, oder aber kann man Sagrotan in der Konzentration von 5% ¼ Std. einwirken lassen. Man sieht also, dass dieses von den hier untersuchten Mitteln am stärksten wirkende doch eine verhältnismässig hohe Konzentration und ziemlich lange Zeit braucht, um den Kaufmann-Wolf Pilz zu vernichten. Die Reihenfolge der untersuchten Stoffe bezüglich der schädigenden Kraft ist nicht bei allen Versuchsmethoden gleich.

In dem Versuch über die Einwirkung nach der Diffussion ist die Reihenfolge folgende; Sagrotan,

Zephirol, Balnacid, Dijozol und Trypaflavin. Möglicherweise beruht dies aber allerdings auf ungenauen Mengenverhältnissen. Bei der Beeinflussung des Nährmediums wirkt Dijozol ungefähr gleich stark wie Sagrotan. Dann folgen Zephirol, Trypaflavin und Balnacid. Auf Pilzsporen wirken vor allem Sagrotan, Dijozol und Trypaflavin schädigend. Zephirol und Balnacid haben bei diesem Versuch keine so gute Wirkung. Genaue Werte über die Unterschiede in der Wirkungsweise der Desinfektionsmittel, lassen sich in dem Versuch über die „abtötende Kraft bei direktem Kontakt" ermitteln, weil dort die Einwirkungsdauer der Desinfektionsmittel auf den Kaufmann-Wolf Pilz angegeben ist. Hier wirken die Mittel in folgender Reihenfolge: Sagrotan, Trypaflavin, Zephirol, Dijozol und Balnacid.

Natürlich sind die in diesem Versuch festgelegten wirksamen Konzentrationen und Zeiten nicht ohne weiteres für eine Pilzerkrankung verwertbar, da sich der Pilz nicht nur auf der Oberfläche der Haut befindet. Es muss die Tatsache in Betracht gezogen werden, dass auch die oberflächlichen Schichten der Haut die Desinfektionswirkung herabsetzen. Wahrscheinlich muss man deswegen in der Praxis mit der Notwendigkeit von höheren Konzentrationen und längeren Einwirkungszeiten rechnen. Jedoch gestatten die vorliegenden Versuche einen gewissen Einblick in die quantitativen Verhältnisse.

Zephirol, Dijozol, Trypaflavin und Balnacid haben in den angestellten Versuchen eine leidlich ausreichende Desinfektionskraft gezeigt, sodass ihre Verwendung in der Theraphie der Pilzerkrankungen befürwortet werden kann. Ob sie bei der schwierigeren Form von Epidermophytien und tieferen Formen von Pilzerkrankungen in allen Fällen ausreichen werden, muss dahin gestellt bleiben.

Zum Schluss der Arbeit sei es mir gestattet, Herrn Prof. Dr. Schmidt für Stellung des Themas und die liebenswürdige Unterstützung bei der Ausführung ergebenst zu danken.

Literatur.

Aldick, W.: Arch. f. Derm. u. Syph. Bd. 170, 410—424, (1934).

Falchi, G.: Boll. Soc. ital. Biol. per. 7,1352-1357 (1932) ref. im Zentrbl. f. H. u. G. 40, 658.

Flarer, F.: Arch. ital. Dermat. 7,415-478, (1931). ref. im Zentrbl. f. H. u. G. 40, 658.

Hruszeck, H.: Münch. med. Wsch. 82. Jg. S. 143-45.

„ : Dermatolog. Zschr. Bd. 70 S. 140-143 (1934).

Jacons, J. et P. Formicola: Riv. Pat. sper. 10, 290-96, (1933). ref. im Zentrbl. f. H. u. G. 45,529.

Kadisch: Dermatolog. Wschr. 1930 S. 1961/79.

„ : Dermatolog. Wschr. 1930 S. 514-17.

Koch, R.: Über Desinfektion. Mittlg. aus dem kais. Gesundheitsamt 1881, zit. nach A. Neuhäusser Diss. 1932.

Kolle: Bericht d. wissensch. Woche Frankfurt a. M. 2.—9. Sept. 1934 Bd. 3.

Schamberg, Jay, F.: Hermann Brown and Malcolm J. Harkins: Arch. of. Dermat. 24, 1033-52, 1931.

Schmidt P. W.: Dermatolog. Zschr. Bd. 69, S. 776-90, (1934).

„ : Dermatolog. Zschr. Bd. 66, S. 185-205 (1933).

„ : Arch. f. Derm. u. Syph. 1933, S. 260-94.

Scolari, E.: Giorn, ital. Dermat. 72, 323-360 1931, ref. im Zentrbl. f. H. u. G. 39, 326.

Sharlitt, H. u. E. Muskatblit: Arch. of. Derm. 24, 615-23 (1931) ref. im Zentrbl. f. H. u. G. 42, 385.

Smyth, H. Field and H. F. Smyth, jun.: Arch. of Derm. 26, 1079/82 (1932).

Strickler, A.: J. Labor. a. clin. med. 18, 49-56, (1932), ref. im Zentrbl. f. H. u. G. 44, 451.

„ : Arch. of Derm. 28, 836-40. Ref. im Zentrbl. f. H. u. G. 48, 422. (1932).

Vamos, L.: Orv. Hetil. 1932, 706-707. ref. im Zentrbl. f. H. u. G. 43, 305.

„ : Dermatolog. Zschr. 63, 345, (1931).

Williams, J.: Proc. Soc. exper. Biol. med. 31, 986-88 (1933). ref. im Zentrbl. f. H. u. G. 49, 353.

Zifferblatt, Arnold, H. u. Henry K. Seelaus: Arch. 169. 442 - 450. 1934.

Lebenslauf.

Am 22. April 1911 bin ich zu Elberfeld als Sohn des Telegrapheninspektors Degenhard Daum und seiner Ehefrau Johanna geb. Hussels geboren. Nach vierjährigem Besuch der Volksschule zu Elberfeld trat ich dortselbst in die Oberrealschule über und erhielt Ostern 1931 das Reifezeugnis. Ich widmete mich dem Studium der Zahnheilkunde in Freiburg und legte dort im Herbst 1932 die zahnärztliche Vorprüfung und im Herbst 1934 mein zahnärztliches Staatsexamen ab.